

99/2073

⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑯ Offenlegungsschrift

⑯ DE 198 08 371 A 1

⑯ Int. Cl. 6:

34
H 04 Q 7/20

H 04 L 5/26

H 04 B 7/204

H 04 B 7/26

G 08 C 17/02

⑯ Aktenzeichen: 198 08 371.8

⑯ Anmeldetag: 27. 2. 98

⑯ Offenlegungstag: 9. 9. 99

⑯ Anmelder:

Siemens AG, 80333 München, DE

⑯ Erfinder:

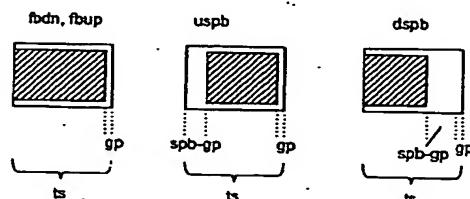
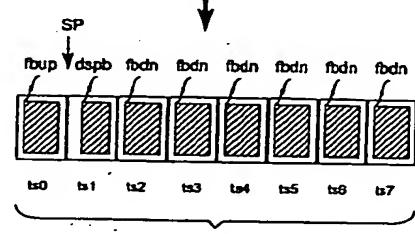
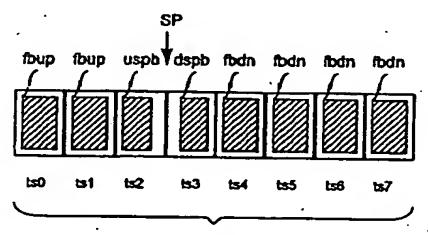
Dillingen, Markus, Dipl.-Ing., 81737 München, DE;
Schindler, Jürgen, Dipl.-Ing., 81369 München, DE;
Traynard, Jean-Michel, 81667 München, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Verfahren und Funk-Kommunikationssystem zur Informationsübertragung zwischen einer Basisstation und weiteren Funkstationen

⑯ Erfindungsgemäß wird beim Verfahren zur Informationsübertragung zwischen einer Basisstation und weiteren Funkstationen in einem Funk-Kommunikationssystem in Ab- und Aufwärtsrichtung ein gemeinsamer Frequenzkanal genutzt. Dabei wird zwischen Abwärtsrichtung und Aufwärtsrichtung zumindest ein Umschaltzeitpunkt festgelegt. Diese Funkblöcke (burst) können entsprechend den Regeln des Mobilfunks für eine möglichst hohe spektrale Effizienz ausgebildet sein. Vor und/oder nach dem Umschaltzeitpunkt wird jedoch ein Funkblock mit verkürzter Dauer übertragen. In TDD-Übertragungssystemen wird somit verhindert, daß sich für den Umschaltzeitpunkt Empfangs- und Sendefall durch ungünstige Signallaufzeitverhältnisse überlappen.



Beschreibung

In Funk-Kommunikationssystemen werden Informationen (beispielsweise Sprache, Bildinformationen oder andere Daten) mit Hilfe von elektromagnetischen Wellen über eine Funkschnittstelle zwischen sendender und empfangender Funkstation (Basisstation bzw. Mobilstation) übertragen. Das Abstrahlen der elektromagnetischen Wellen erfolgt dabei mit Trägerfrequenzen, die in dem für das jeweilige System vorgesehenen Frequenzband liegen. Beim GSM (Global System for Mobile Communication) liegen die Trägerfrequenzen im Bereich von 900, 1800 bzw. 1900 MHz. Für zukünftige Mobilfunknetze mit CDMA- oder TD/CDMA-Übertragungsverfahren über die Funkschnittstelle, beispielsweise das UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) oder andere Systeme der 3. Generation sind Frequenzen im Frequenzband von ca. 2000 MHz vorgesehen.

Signale unterliegen bei ihrer Ausbreitung in einem Ausbreitungsmedium Störungen durch Rauschen. Durch Beugungen und Reflexionen durchlaufen Signalkomponenten verschiedene Ausbreitungswege und überlagern sich beim Empfänger. Eine Kanalimpulsantwort beschreibt einen solchen Mehrwegekanal. Zum weiteren kommt es bei mehreren Signalquellen zu Überlagerungen dieser Signale. Frequenzmultiplex (FDMA), zeitlagenmultiplex (TDMA) oder ein als Codemultiplex (CDMA) bekanntes Verfahren dienen der Unterscheidung der Signalquellen und damit zur Auswertung der Signale.

Eine besondere Ausprägung des Zeitlagenmultiplex (TDMA) ist ein TDD (time division duplex) Übertragungsverfahren, bei dem in einem gemeinsamen schmalbandigen Frequenzkanal die Übertragung sowohl in Aufwärtsrichtung, d. h. von der Mobilstation zur Basisstation, als auch in Abwärtsrichtung, d. h. von der Basisstation zur Mobilstation, erfolgt. Ein derartiges TDD-Übertragungsverfahren ist aus dem DECT (digital enhanced cordless telephony) System bekannt. Ein Rahmen beim DECT-System besteht aus 24 Zeitschlitten, von denen jeweils die Hälfte ständig für die Auf- und die Abwärtsrichtung genutzt wird.

Das DECT-System kennt anders als bei Mobilfunknetzen keine netzseitige Zuteilung von funktechnischen Ressourcen, sondern die Mobilstation suchen sich entsprechend der Übertragungsverhältnisse selbst einen Frequenzbereich und einen Zeitschlitz aus. Alle in beide Übertragungsrichtungen übermittelten Funkblöcke haben eine gemeinsame Länge, die im Vergleich zur Dauer eines Zeitschlitzes stark verkürzt ist, so daß die Funkblöcke auch unter widrigen Übertragungsbedingungen und für die Zeitschlitz um den Umschaltzeitpunkt zwischen Auf- und Abwärtsrichtung auf der Empfangsseite gut trennbar sind. Jedoch ist die spektrale Effizienz nicht sehr gut, da die nicht genutzte Zeittdauer eines Zeitschlitzes für die Informationsübertragung verloren geht.

Der Erfindung liegt folglich die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes Verfahren und ein verbessertes Funk-Kommunikationssystem zur Informationsübertragung anzugeben, bei denen die spektrale Effizienz erhöht wird. Diese Aufgabe wird durch das Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und das Funk-Kommunikationssystem mit den Merkmalen des Patentanspruchs 9 gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Erfindungsgemäß wird beim Verfahren zur Informationsübertragung zwischen einer Basisstation und weiteren Funkstationen in einem Funk-Kommunikationssystem die Informationsübertragung in Abwärtsrichtung in einem Frequenzkanal durch erste Funkblöcke und in Aufwärtsrichtung im gleichen Frequenzkanal durch zweite Funkblöcke durchgeführt. Dabei wird zwischen Abwärtsrichtung und Aufwärts-

richtung zumindest ein Umschaltzeitpunkt festgelegt. Diese ersten und zweiten Funkblöcke können entsprechend den Regeln des Mobilfunks für eine möglichst hohe spektrale Effizienz ausgebildet sein. Vor und/oder nach dem Umschaltzeitpunkt wird jedoch ein dritter Funkblock mit im Vergleich zu den ersten und zweiten Funkblöcken verkürzter Dauer übertragen. Damit wird verhindert, daß sich für den Umschaltzeitpunkt der Empfangs- und Sendefall durch ungünstige Signallaufzeitverhältnisse überlappen. Somit wird nur für einen oder zwei Funkblöcke pro Rahmen eine Reduzierung der Datenrate im Vergleich zur maximalen Datenrate der übrigen Funkblöcke nötig, so daß sich insgesamt die erreichbare Datenrate und damit die spektrale Effizienz verbessert.

Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung werden die Funkblöcke in Zeitschlitten einheitlicher Zeitspanne übertragen. Es besteht damit ein festes Zeitraster an denen sich die Basisstation und Mobilstationen bezüglich der Sendezeitpunkte orientieren können. Bei einer solchen Zeitschlitzstruktur ist es wichtig, daß für die Funkblöcke um den Umschaltzeitpunkt herum zeitschlitzgetreu beim Empfänger, insbesondere bei der Basisstation, eintreffen. Somit ist besonders der Umschaltzeitpunkt durch die verkürzten dritten Funkblöcke zu sichern, der für die Basisstation das Umschalten von -Senden auf Empfangen mit sich bringt. Es wird davon ausgegangen, daß sich die Mobilstation auf die Basisstation synchronisiert.

Die zeitliche Differenz zwischen der Dauer der ersten und der dritten Funkblöcke entspricht vorteilhafterweise im wesentlichen der doppelten Signallaufzeit (round trip delay) zwischen der Basisstation und der weiteren Funkstation. Eine weitere vorteilhafte Ausbildung der Erfindung sieht vor, daß die zeitliche Differenz der Dauer der ersten bzw. zweiten Funkblöcke und der Dauer eines Zeitschlitzes im wesentlichen der Länge einer Kanalimpulsantwort entspricht. Durch diese Einstellungen wird eine bestmögliche Ausnutzung eines Zeitschlitzes erreicht, so daß hohe Datenraten erzielbar sind und trotzdem auch unter ungünstigen Übertragungsbedingungen keine Kollisionen zwischen Sende- und Empfangsfall vorkommen.

Für Funk-Kommunikationssysteme mit Funkzellen variabler Ausdehnung wird die Dauer des dritten Funkblocks vorteilhafterweise umgekehrt proportional zum Radius einer Funkzelle der Basisstation eingestellt. Damit ist für kleine Radien der Verlust an Datenrate geringer als für große Radien. Besonders in Funk-Kommunikationssystemen mit Makrozellen bzw. hierarchischen Zellstrukturen wird damit die spektrale Effizienz weiter erhöht.

Es ist besonders vorteilhaft, daß der Umschaltzeitpunkt innerhalb eines Rahmens mit mehreren Funkblöcken für beide Übertragungsrichtungen einstellbar ist. Damit wird eine asymmetrische Verteilung der Datenrate in Auf- und Abwärtsrichtung entsprechend dem momentanen Bedarf ermöglicht. Für Datenübertragungsdienste, z. B. mobile WWW-Browser, wird oft in Abwärtsrichtung eine größere Informationsmenge zu übertragen sein als in Aufwärtsrichtung. Dies kann bei guter spektraler Effizienz durch das Verschieben des Umschaltzeitpunktes zugunsten der Abwärtsrichtung erreicht werden. Wird zu einem späteren Zeitpunkt, z. B. durch eine Sprachübertragung oder durch hohe in Aufwärtsrichtung zu übertragene Daten, die eine symmetrische Ressourcenverteilung bzw. eine Aufwärtsrichtung begünstigende Ressourcenverteilung benötigen, wiederum eine vergrößerte Datenrate in Aufwärtsrichtung benötigt, kann der Umschaltzeitpunkt dem angepaßt werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist besonders vorteilhaft für TDD-Systeme anwendbar, bei denen die Frequenzkanäle breitbandig sind und in einem Frequenzkanal gleich-

zeitig mehrere durch CDMA-Kodes unterscheidbare Signale übertragen werden.

Bei breitbandigen Zeitschlitzten ist es besonders wichtig, den Frequenzkanal in der Zeitachse optimal auszunutzen.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels bezugnehmend auf zeichnerische Darstellungen näher erläutert.

Dabei zeigen

Fig. 1 ein Blockschaltbild eines Mobilfunknetzes,

Fig. 2 eine schematische Darstellung der Rahmenstruktur des TDD-Übertragungsverfahrens,

Fig. 3 die Dauer der Funkblöcke in einem Rahmen,

Fig. 4 eine Darstellung der Zuteilung von Zeitschlitzten zu Mobilstationen,

Fig. 5 Blockschaltbilder von Basisstation und Mobilstation,

Fig. 6 ein Ablaufdiagramm für die Informationsübertragung.

Das in Fig. 1 dargestellte Funk-Kommunikationssystem besteht aus einer Vielzahl von Mobilvermittlungsstellen MSC die untereinander vernetzt sind bzw. den Zugang zu einem Festnetz PSTN herstellen. Weiterhin sind diese Mobilvermittlungsstellen MSC mit jeweils zumindest einer Einrichtung RNM zum zuteilen von funktechnischen Ressourcen verbunden. Jede dieser Einrichtungen RNM ermöglicht wiederum eine Verbindung zu zumindest einer Basisstation BS. Eine solche Basisstation BS kann über eine Funk-schnittstelle eine Verbindung zu weiteren Funkstationen, z. B. Mobilstationen MS oder anderweitigen mobilen und stationären Endgeräten aufbauen. Durch jede Basisstation BS wird zumindest eine Funkzelle Z gebildet. Bei einer Sektorisierung oder bei hierarchischen Zellstrukturen werden pro Basisstation BS auch mehrere Funkzellen Z versorgt.

In Fig. 1 sind beispielhaft Verbindungen V1, V2, V_k zur Übertragung von Nutzinformationen und Signalisierungsinformationen zwischen Mobilstationen MS1, MS2, MSK, MSn und einer Basisstation BS dargestellt. Ein Operations- und Wartungszentrum OMC realisiert Kontroll- und Wartungsfunktionen für das Mobilfunknetz bzw. für Teile davon. Die Funktionalität dieser Struktur ist auf andere Funk-Kommunikationssysteme übertragbar, in denen die Erfahrung zum Einsatz kommen kann, insbesondere für Teilnehmerzugangssnetze mit drahtlosem Teilnehmeranschluß.

Die Rahmenstruktur der Funkübertragung ist aus Fig. 2 ersichtlich. Gemäß einer TDMA-Komponente ist eine Aufteilung eines breitbandigen Frequenzbereiches, beispielsweise der Bandbreite $B = 1,2 \text{ MHz}$ in mehrere Zeitschlitzte ts gleicher Zeittdauer, beispielsweise 8 Zeitschlitzte ts0 bis ts7 vorgesehen. Der Frequenzbereich B bildet einen Frequenzkanal FK. Ein Teil der Zeitschlitzte ts0 bis ts2 werden in Aufwärtsrichtung und ein Teil der Zeitschlitzte ts3 bis ts7 werden in Abwärtsrichtung benutzt. Dazwischen liegt ein Umschaltzeitpunkt SP. Die Übertragung in Aufwärtsrichtung erfolgt beispielsweise vor der Übertragung in Abwärtsrichtung. Bei diesem TDD-Übertragungsverfahren entspricht der Frequenzkanal FK für die Aufwärtsrichtung dem Frequenzkanal FK für die Abwärtsrichtung. Gleiches wiederholt sich für weitere Trägerfrequenzen.

Innerhalb der Frequenzkanäle FK, die allein zur Nutzdatenübertragung vorgesehen sind, werden Informationen mehrerer Verbindungen in Funkblöcken übertragen. Diese Funkblöcke zur Nutzdatenübertragung bestehen aus Abschnitten mit Daten d, in denen Abschnitte mit empfangsseitig bekannten Trainingssequenzen tseq1 bis tseqn eingebettet sind. Die Daten d sind verbindungsindividuell mit einer Feinstruktur, einem Teilnehmercode c, gespreizt, so daß empfangsseitig beispielsweise n Verbindungen durch diese CDMA-Komponente separierbar sind.

Die Spreizung von einzelnen Symbolen der Daten d bewirkt, daß innerhalb der Symboldauer T_{sym} Q Chips der Dauer T_{chip} übertragen werden. Die Q Chips bilden dabei den verbindungsindividuellen Teilnehmercode c. Weiterhin ist innerhalb des Zeitschlitztes ts eine Schutzzeit gp zur Kompensation unterschiedlicher Signallaufzeiten der Verbindungen vorgesehen.

Innerhalb eines breitbandigen Frequenzbereiches B werden die aufeinanderfolgenden Zeitschlitzte ts nach einer Rahmenstruktur gegliedert. So werden acht Zeitschlitzte ts zu einem Rahmen fr zusammengefaßt, wobei beispielsweise ein Zeitschitzt ts3 wiederkehrend von einer Gruppe von Verbindungen genutzt wird. Es können jedoch auch Rahmen mit mehr als acht Zeitschlitzten, z. B. 16 oder 32 Zeitschlitzten, gebildet werden.

In Fig. 3 ist ein Rahmen fr mit acht Zeitschlitzten ts0 bis ts7 gezeigt, wobei wie in Fig. 2 drei Zeitschlitzte ts0 bis ts2 in Aufwärtsrichtung und fünf Zeitschlitzte ts3 bis ts7 in Abwärtsrichtung benutzt werden. Ein Umschaltzeitpunkt SP markiert die Übergang zwischen den Übertragungsrichtungen innerhalb des Rahmens fr.

Für die Aufwärtsrichtung werden in den zwei Zeitschlitzten ts0 und ts1 erste Funkblöcke fbup verwendet. Für die Abwärtsrichtung werden in den Zeitschlitzten ts4 bis ts7 zweite Funkblöcke fbdn verwendet. Diese ersten und zweiten Funkblöcke können als sogenannte "normal bursts" bezeichnet werden und sind im Sinne einer hohen spektralen Effizienz ausgelegt. Dies bedeutet, daß nur eine im wesentlichen an die Kanalimpulsantwort, d. h. entsprechend der Mehrwegeausbreitung innerhalb der Funkzelle, angepaßte Schutzzeit gp vorgesehen ist. Diese Schutzzeit gp ist die zeitliche Differenz der Dauer der ersten und zweiten Funkblöcke fbup, fbdn zur Dauer der Zeitschlitzte ts. Die Schutzzeit gp ist beispielsweise zum Ende des Zeitschlitztes ts vorgesehen. Es kann jedoch alternativ vorgesehen sein, daß sich die Längen der ersten und zweiten Funkblöcke fbup, fbdn unterscheiden.

Für die Zeitschlitzte ts2 und ts3 um den Umschaltzeitpunkt SP herum sind verkürzte dritte Funkblöcke uspb, dspb vorgesehen.

Es sei angemerkt, daß es alternativ möglich ist nur einen verkürzten Funkblock sei es nur in Aufwärtsrichtung oder nur in Abwärtsrichtung zu verwenden. Ein dritter Funkblock uspb für die Aufwärtsrichtung sieht zu Beginn des Zeitschlitztes ts eine zusätzliche Schutzzeit spb-gp für den Umschaltmoment vor. In Abwärtsrichtung liegt diese zusätzliche Schutzzeit spb-gp zum Ende des Zeitschlitztes ts.

Diese zusätzliche Schutzzeit spb-gp entspricht im wesentlichen der doppelten Signallaufzeit zwischen Basisstation BS und Mobilstation MS. Werden in einem Zeitschitzt nur Informationen einer Mobilstation MS übertragen, kann die zusätzliche Schutzzeit spb-gp individualisiert festgelegt werden. Werden die Informationen mehrerer Mobilstationen MS in diesem Zeitschitzt ts übertragen, muß die längste Signallaufzeit berücksichtigt werden. Soll die zusätzliche Schutzzeit spb-gp weniger flexibel ausgelegt sein, um den dafür notwendigen Signalisierungsaufwand zu reduzieren, dann wird sie entsprechend der Ausdehnung, d. h. dem Radius, der Funkzelle Z der Basisstation BS festgelegt. Bei hierarchischen Zellstrukturen liegen mehrere Ebenen von Funkzellen unterschiedlicher Ausdehnung übereinander, so daß bei sogenannten Makrozellen mit größerem Radius längere Schutzzeiten spb-gp als bei sogenannten Mikrozellen mit kleinerem Radius verwendet werden.

Als ein Rechenbeispiel sei angegeben, daß für einen Abstand zwischen Mobilstation MS und Basisstation BS von 5 km die doppelte Signallaufzeit ca. 33,3 μs beträgt, so daß eine zusätzliche Schutzzeit von zumindest 33,3 μs vorzuse-

hen ist.

In Fig. 3 ist ebenfalls gezeigt, daß der Umschaltzeitpunkt SP innerhalb des Rahmens fr verschoben werden kann. Wird der Umschaltzeitpunkt SP zwischen den ersten und zweiten Zeitschlitz ts0, ts1 gelegt, steht eine größere Übertragungskapazität in Abwärtsrichtung zur Verfügung. Entsprechend des momentan Bedarfs an Übertragungskapazität können die funktechnischen Ressourcen optimal verteilt werden.

Die Berechnung der zusätzlichen Schutzzeit spb-gp ergibt sich aus der Konstellation nach Fig. 4. Hierbei wird im Gegensatz zu Fig. 2 und 3 angenommen, daß innerhalb eines Rahmens zuerst in Abwärts- und dann in Aufwärtsrichtung übertragen wird. Die Zeitstruktur der Informationsübertragung wird von den Zeitschlitzten abgeleitet, die von der Basisstation BS gesendet werden. Der Umschaltzeitpunkt SP liegt nach dem sechsten Zeitschlitz. In Abwärtsrichtung werden Informationen für eine zweite Mobilstation MS2 im fünften und Informationen für eine erste Mobilstation MS1 im sechsten Zeitschlitz übertragen. Für die Aufwärtsrichtung sendet die erste Mobilstation MS1 im siebten Zeitschlitz und die zweite Mobilstation MS2 im achten Zeitschlitz des Rahmens.

In Abwärtsrichtung erreichen die von der Basisstation BS gesendeten Funkblöcke die Mobilstationen MS1, MS2 um die jeweilige Signallaufzeit t1, t2 verzögert. Die Signallaufzeit hängt von der Entfernung zwischen Basisstation BS und Mobilstation MS1, MS2 ab. In Aufwärtsrichtung müssen die Funkblöcke mit einer Vorhaltzeit von 2 mal t1, t2 gesendet werden, damit sie ohne Zeitverschiebung im richtigen Zeitschlitz bei der Basisstation BS eintreffen. Ansonsten würde sich eine Überlappung des Sende- und Empfangsfalles bei Mobilstation MS1 oder Basisstation BS ergeben. In Fig. 4 würde sich ohne die Beachtung der verkürzten Funkblöcke eine Überlagerung des Sendesignals der Basisstation BS mit dem Sendesignal der ersten Mobilstation MS1 ergeben. Das Sendesignal der zweiten Mobilstation MS2 kollidiert nicht mit dem Sendesignal der ersten Mobilstation MS1, wenn der maximale Zellradius nicht überschritten wird.

Fig. 5 zeigt die Informationsübertragung von der Basisstation BS zu Mobilstationen MS1 bis MSn. Die Mobilstationen MS1 bis MSn bestimmen zuerst einen oder mehrere Frequenzbereiche mit einer ausreichend hohen oder maximalen Empfangsleistung. Dies sind die Frequenzbereiche der nächstliegenden Basisstation BS, in deren Zelle sich die Mobilstation MS momentan befindet. Somit entsteht die Zuordnung von Basisstation MS und Mobilstation MS.

Die Basisstation BS enthält eine Sende/Empfangseinrichtung TX/RX, die abzustrahlende Sendesignale digital/analog wandelt, vom Basisband in den Frequenzbereich der Abstahlung umsetzt und die Sendesignale moduliert und verstärkt. Eine Signalerzeugungseinrichtung SA hat zuvor die Sendesignale in Funkblöcken zusammengestellt und dem entsprechenden Frequenzkanal und Zeitschlitz zugeordnet. Eine Signalverarbeitungseinrichtung DSP wertet über die Sende/Empfangseinrichtung TX/RX empfangene Empfangssignale aus und führt eine Kanalschätzung durch.

Zur Signalverarbeitung werden die Empfangssignale in Symbole mit diskretem Wertevorrat umgewandelt, beispielsweise digitalisiert. Eine Signalverarbeitungseinrichtung DSP, die als digitaler Signalprozessor einen JD-Prozessor zum Detektieren der Nutzinformationen und der Signalierrinformationen nach dem JD-CDMA-Verfahren (joint detection) enthält, wertet die Datenteile d aus. Das Zusammenwirken der Komponenten und die Einstellung des Umschaltzeitpunkts SP wird durch eine Steuereinrichtung SE der Basisstation BS gesteuert. Zugehörige Daten über den Umschaltzeitpunkt SP und die konkreten Gegebenhei-

ten der Verbindung werden in einer Speichereinrichtung MEM gespeichert.

Die Mobilstation MS enthält entsprechend adaptiert die für die Basisstation BS erläuterten Baugruppen und zusätzlich ein Bedienfeld T. Am Bedienfeld T kann der Teilnehmer Eingaben vornehmen, u. a. eine Eingabe zum Aktivieren der Mobilstation MS oder zum Verbindungsaufbau einer Verbindung zur Basisstation BS. Die Steuereinrichtung SE wertet in Abwärtsrichtung gesendete und von der Mobilstation MS empfangene Signale aus, bestimmt die Empfangsleistung bzw. das vorliegende momentane Signal/Stör-Verhältnis und veranlaßt eine Signialisierung zur Basisstation BS in einem Signialisierungskanal ACCH, worauf ein Frequenzkanal FK und ein Zeitschlitz ts für eine Nutzdatenübertragung zugewiesen wird.

Die Festlegung des Umschaltzeitpunkts SP zwischen Abwärtsrichtung und Aufwärtsrichtung erfolgt durch die Steuereinrichtung SE der Basisstation. Zum Einstellen der Länge des dritten Funkblocks dspb, uspb vor bzw. nach dem Umschaltzeitpunkt SP dienen die Steuereinrichtung SE der jeweils sendenden Station, d. h. der Mobilstation MS für die Aufwärtsrichtung und der Basisstation BS für die Abwärtsrichtung.

In Fig. 6 ist der Ablauf der Informationsübertragung stark vereinfacht dargestellt. In einem ersten Schritt erfolgt bezugnehmend auf Fig. 3 die Übertragung der ersten Funkblöcke fbup in den Zeitschlitzten ts0 bis ts1 eines Frequenzkanals FK. In einem zweiten Schritt wird in Aufwärtsrichtung ein verkürzter dritter Funkblock uspb im Zeitschlitz ts2 übertragen. Nach dem darauffolgenden Umschaltzeitpunkt SP sendet die Basisstation BS in dem bereits zuvor benutzten Frequenzkanal FK. In einem dritten Schritt wird ein verkürzter dritter Funkblock dspb im Zeitschlitz ts4 übertragen, worauf in einem vierten Schritt zweite Funkblöcke fbdn in den Zeitschlitzten ts3 bis ts7 übertragen werden.

In einem fünften Schritt nach Ende des Rahmens fr wird eine am Bedarf für die Übertragungskapazität in beiden Übertragungsrichtungen orientierte Abfrage, ob der Umschaltzeitpunkt SP verschoben werden soll, durchgeführt.

Ist dies der Fall, wird in einem sechsten Schritt der neue Umschaltzeitpunkt SP festgelegt, so daß im darauffolgenden Rahmen fr der und/oder die verkürzten Funkblöcke dspb, uspb in anderen Zeitschlitzten ts0, ts1 übertragen werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Informationsübertragung zwischen einer Basisstation (BS) und weiteren Funkstationen (MS) in einem Funk-Kommunikationssystem, bei dem die Informationsübertragung in Abwärtsrichtung in einem Frequenzkanal (FK) durch erste Funkblöcke (fbdn) erfolgt, die Informationsübertragung in Aufwärtsrichtung im gleichen Frequenzkanal (FK) durch zweite Funkblöcke (fbup) erfolgt, zwischen Abwärtsrichtung und Aufwärtsrichtung zumindest ein Umschaltzeitpunkt (SP) festgelegt wird, vor und/oder nach dem Umschaltzeitpunkt (SP) ein dritter Funkblock (dspb, uspb) mit im Vergleich zu den ersten bzw. zweiten Funkblöcken (fbdn, fbup) verkürzter Dauer übertragen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die Funkblöcke (fbdn, fbup, dspb, uspb) in Zeitschlitzten (ts) einheitlicher Zeitdauer übertragen werden.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die zeitliche Differenz zwischen der Dauer der ersten und der dritten Funkblöcke (fbdn, dspb) im wesentlichen der doppelten Signallaufzeit

zwischen der Basisstation (BS) und der weiteren Funkstation (MS) entspricht.

4. Verfahren nach Anspruch 2, bei dem die zeitliche Differenz zwischen der Dauer der ersten bzw. zweiten Funkblöcke (fbdn, fbup) und der Dauer eines Zeitschlitzes (ts) im wesentlichen der Dauer einer Kanalimpulsantwort entspricht. 5

5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem der zumindest eine verkürzte dritte Funkblock (dspb, uspb) um den Umschaltzeitpunkt (SP) von Abwärts- zu Aufwärtsrichtung gesendet wird. 10

6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem die Dauer des dritten Funkblocks (dspb, uspb) umgekehrt proportional zum Radius einer Funkzelle (Z) der Basisstation (BS) eingestellt wird. 15

7. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem der Umschaltzeitpunkt (SP) innerhalb eines Rahmens (fr) mit mehreren Funkblöcken (fbdn, fbup, dspb, uspb) in beiden Übertragungsrichtungen veränderbar ist. 20

8. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem die Frequenzkanäle (FK) breitbandig sind und in einem Frequenzkanal (FK) gleichzeitig mehrere durch CDMA-Kodes unterscheidbare Signale übertragen werden. 25

9. Funk-Kommunikationssystem mit einer Basisstation (BS) zur Informationsübertragung zu zumindest einer weiteren Funkstation (MS), mit einer Einrichtung (RNM) zum Zuteilen von funktchnischen Ressourcen, so daß 30

die Informationsübertragung in Abwärtsrichtung in einem Frequenzkanal (FK) durch erste Funkblöcke (fbdn) und in Aufwärtsrichtung im gleichen Frequenzkanal (FK) durch zweite Funkblöcke (fbup) erfolgt, mit einer Steuereinrichtung (SE) 35

zum Festlegen zumindest eines Umschaltzeitpunkts (SP) zwischen Abwärtsrichtung und Aufwärtsrichtung, und

zum Einstellen eines dritten Funkblocks (dspb, uspb) vor und/oder nach dem Umschaltzeitpunkt (SP), der im Vergleich zu den ersten bzw. zweiten Funkblöcken (fbdn, fbup) verkürzt ist. 40

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

45

50

55

60

65

- Leerseite -

Fig. 1

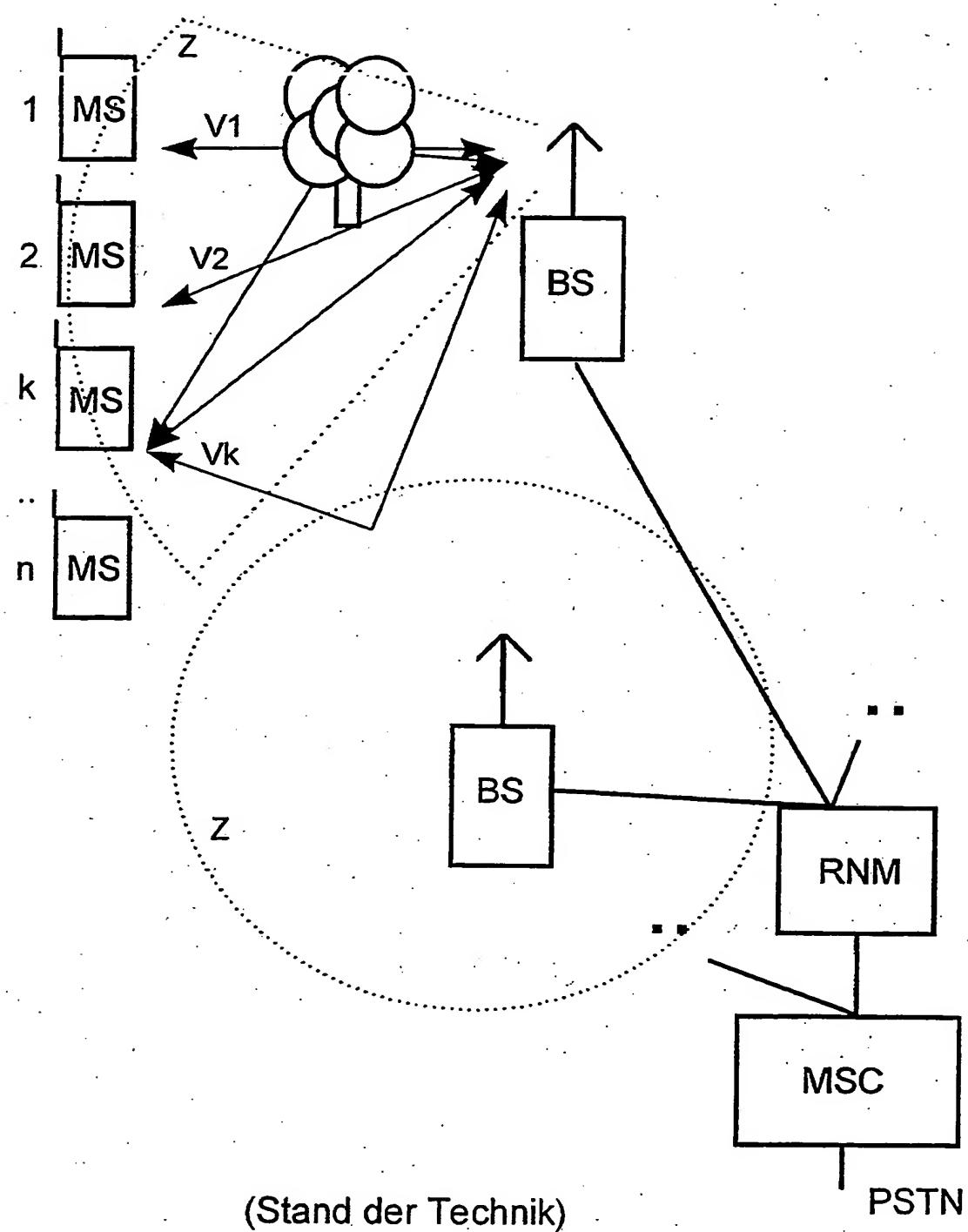


Fig. 2

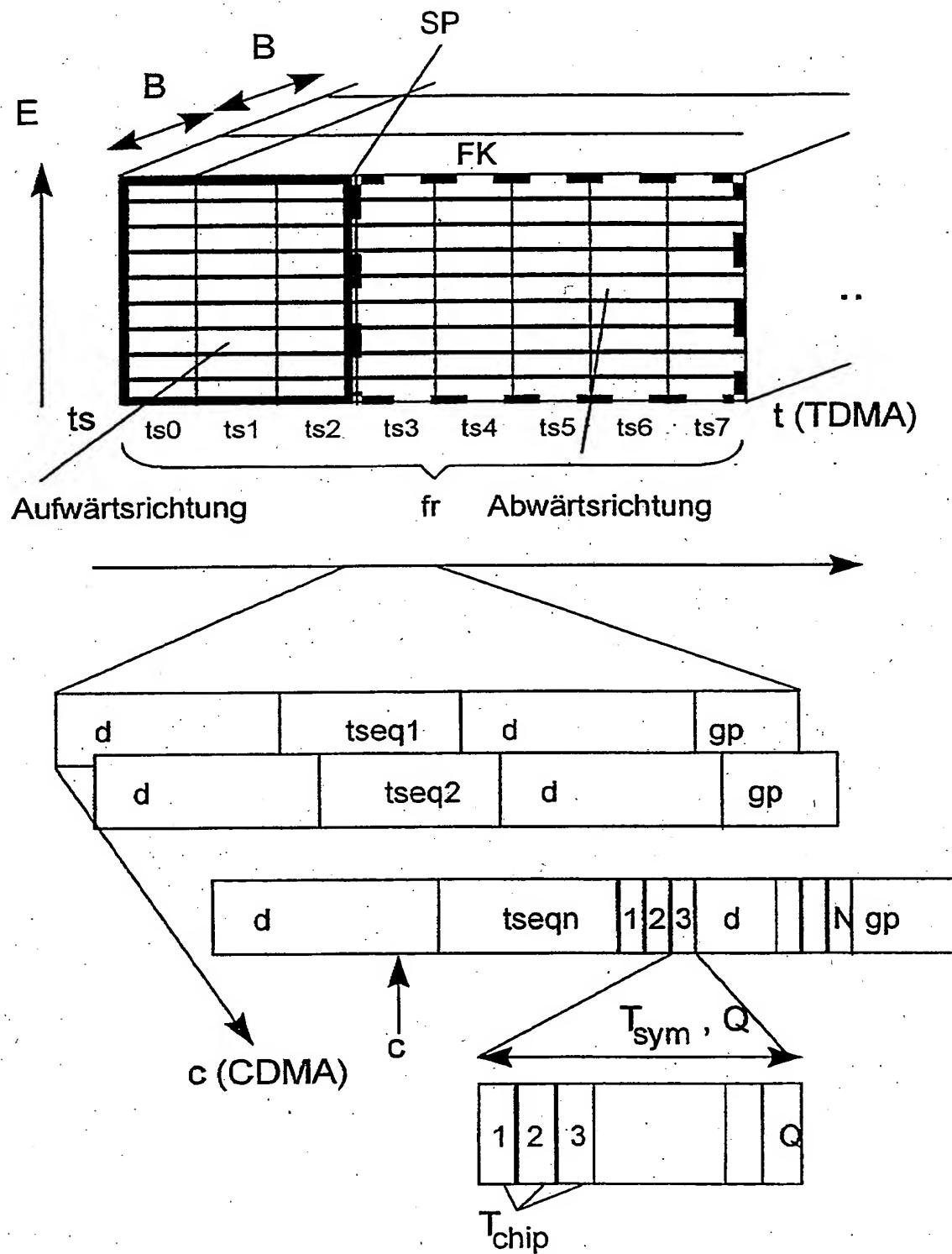


Fig. 3

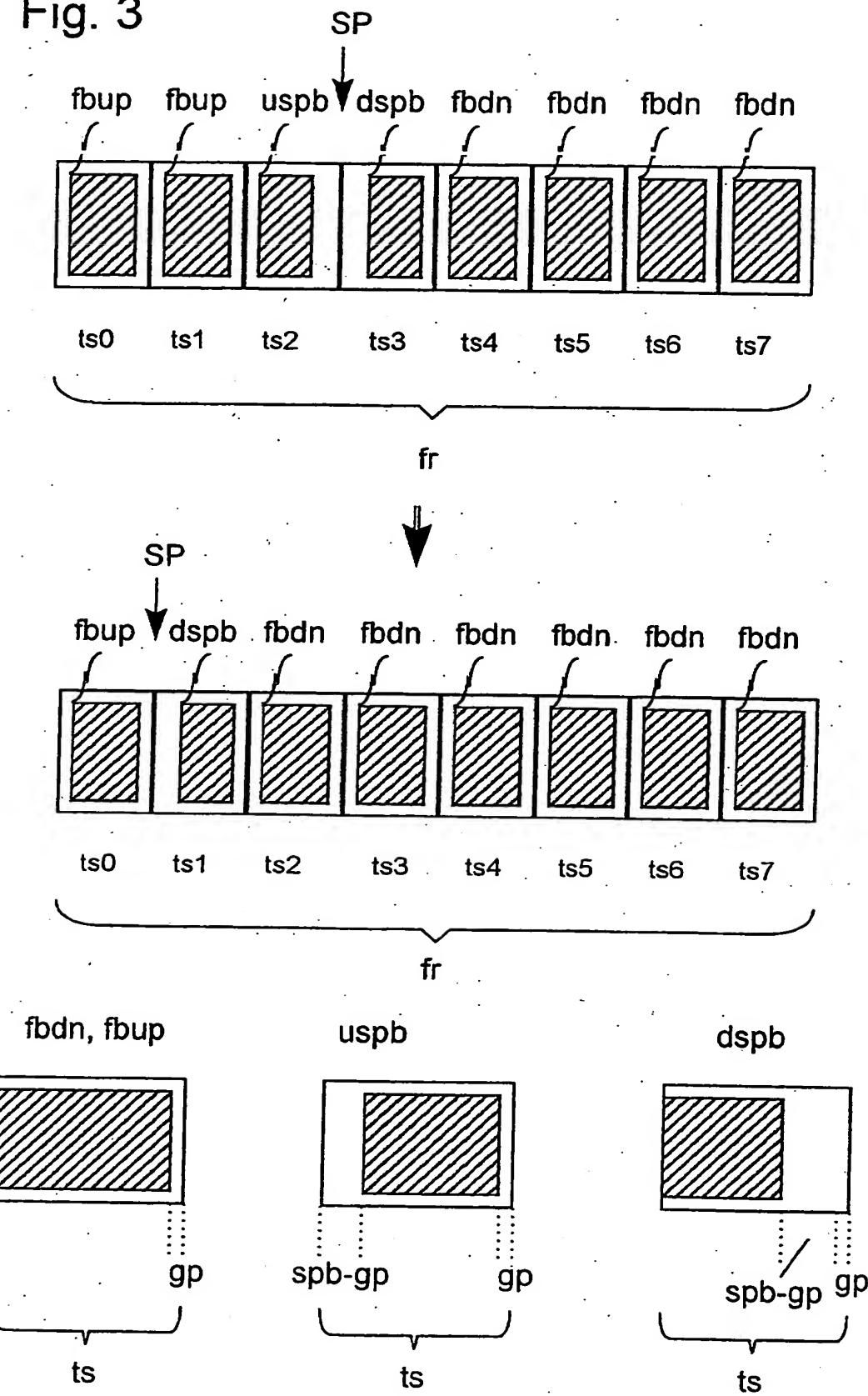


Fig. 4

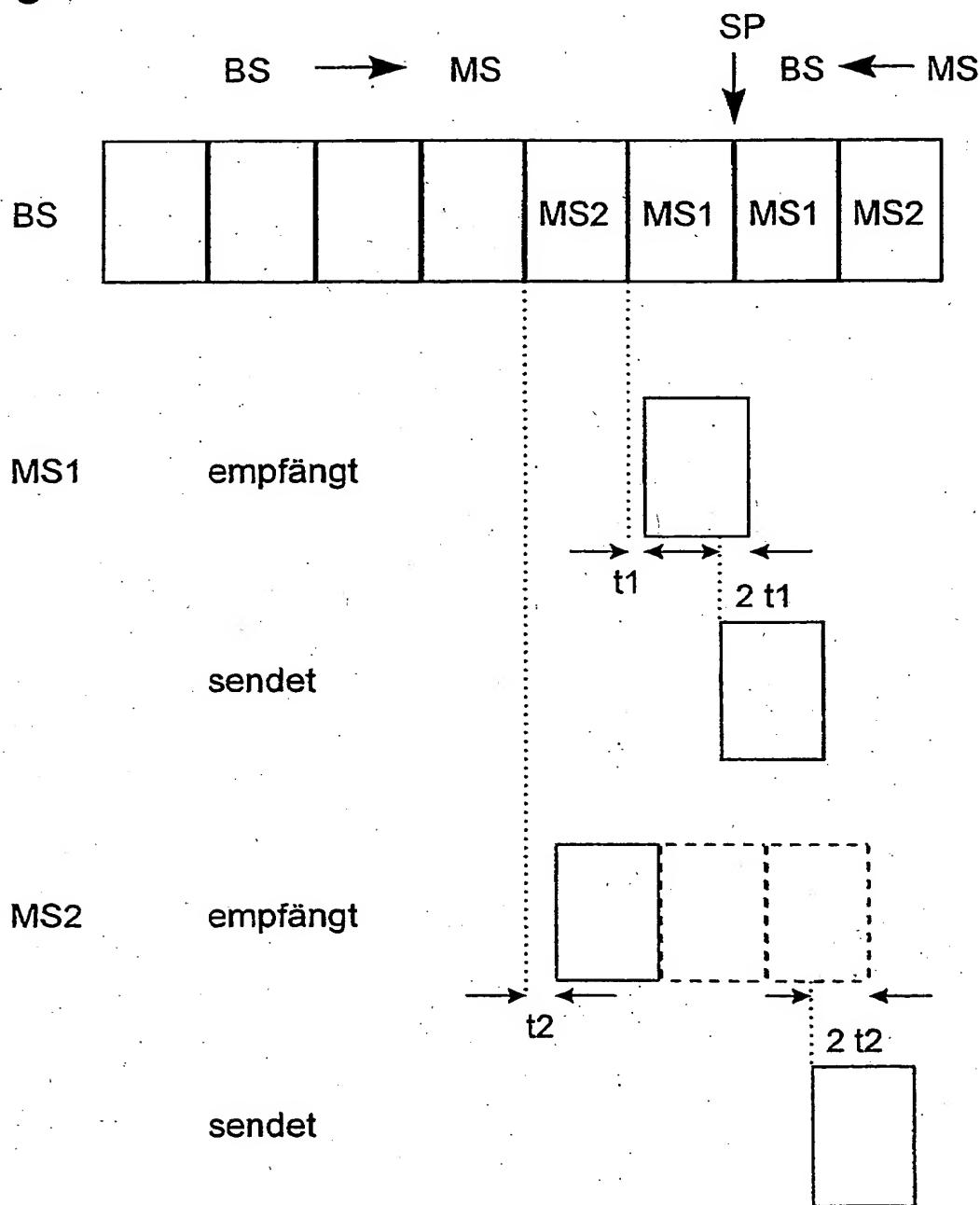


Fig. 5

Teilnehmer

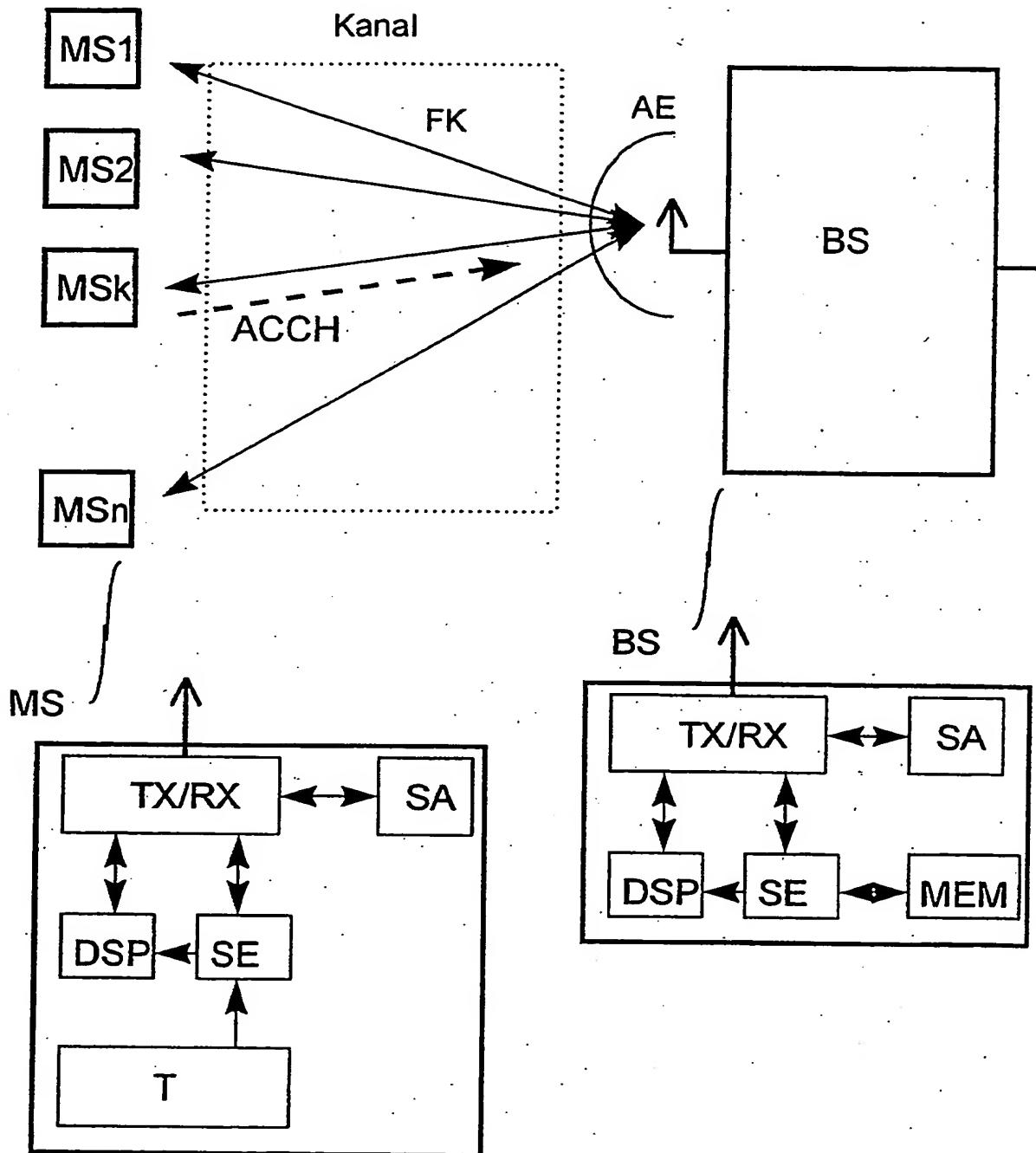


Fig. 6

